



TITLE:

サルの利き手に関する発達的研究 (Ⅲ 共同利用研究 2.研究成果)

AUTHOR(S):

八田, 武志

CITATION:

八田, 武志. サルの利き手に関する発達的研究(Ⅲ 共同利用研究 2.研究成果). 霊長類研究所年報 1990, 20: 54-55

ISSUE DATE:

1990-08-07

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/164144>

RIGHT:

ブタイプに特異的な抗体を用いて検討し、種々の高次脳機能に關与するプロテインキナーゼCサブタイプを推定することを目的とした。本年度は正常アカゲザル脳における分布を検討した結果、各サブタイプ (α , β I, β II, γ) 主にニューロン内にそれぞれ異なった脳内分布及び細胞内局在を示した。このサブタイプの分布はいかなる神経伝達物質、受容体の分布とも一致しなかった。これらの結果はサル脳においても各サブタイプは独自の機能を持つことが示唆された。今後、高次脳機能の分子レベルでの解析として、学習サルにおける本酵素各サブタイプの分布の変化を検討していく予定である。

T型指迷路課題を通じてみたニホンザルの手の使用の変容に関する実験的研究

太田 裕彦 (大阪大・人間科学)

霊長類の利き手に関し、課題場面での実験的研究はこれまでもなされてきた (MacNeilage et al., 1987) が、手の使用と課題の習熟過程との関係はあまり論じられていない。そこで今回ニホンザルを対象とし、課題解決に際して比較的長時間の Reaching と Manipulation を要する指迷路課題を与えて利き手と課題学習との関連性を検討した。

被験体は成体メス4頭 (No 1~4) である。装置は透明アクリルパイプ製のT型指迷路1ユニットで、ゴールのパイプ開口部を左右いずれにも設定でき、また被験体に対する迷路の方向も呈示台上にて90度単位で4方向に変化させ得る。この迷路中に猿用固形飼料を1試行当り1個ずつ入れ、被験体にゴールまで指で移動させて取らせる。1日に4方向を各10試行、計40試行与える。さらに各方向の10試行内でのゴール位置は左右5回ずつランダムに変化させた。実験は1頭につき5日間で合計200試行を行った。

利き手の指標として側性係数 (LQ) をとり上げ、左右の手の使用頻度の差異を調べた。すなわち課題遂行における左手使用時間 (LT)・右手使用時間 (RT)・両手使用時間 (BT) を計測し、 $LQ = (LT - RT) / (LT + RT + BT)$ により係数を算出した。LQの値が1ならば左手のみを、-1ならば右手のみを使用し、0ならば両手を均等に使用することを示す。各被験体の結果を第1日から5日まで示すと、No 1では0.36→0.40

→0.16→-0.16→0.25, No 2では-1.00→-0.67→-0.42→-0.32→-0.59, No 3では0.36→0.06→0.24→0.25→0.27, No 4では1.00→0.13→-0.60→-0.34→-0.33であった。

このように第1日目は被験体間で左手のみ使用・右手のみ使用・両手使用の3通りに分かれたが、経日変化をみれば初日に左右一方に偏った個体も次第に両手使用へと移行し、初日から両手を使用した個体はほぼ一定のLQ値を保っていることがわかる。課題解決の所要時間はいずれの個体でも緩やかな減少傾向を示していることから、課題場面への習熟過程で利き手への偏重度が減少し、両手を一定の左右比率で使用する方向で安定する可能性が示唆された。今後さらに詳細な分析を進める一方、原猿等についても同様の検討を試みたい。

サルの利き手に関する発達的研究

八田 武志 (大阪教育大・教育)

サルの利き手はどのようにして決めるべきか、その発達はどのようなものかを明らかにすることを目的に、今回は以下のような検討を行った。

1) 放飼場でエサが与えられるときの情景をビデオに撮影し、エサを拾い、食べるときに用いる手が左右どちらであるかを分析した。

2) ヒヒについても1)と同様のビデオ撮影を行った。

3) 飼育舎にいる母子ザルに逃走反応を実験的に惹起させ、母ザルが子ザルをどちらの手で抱きかかえるかを観察した。

4) 緊急事態での逃走行動実験を大学生に実施し、どちらの手で事物を取り上げるかを観察した。

結果

1), 2) については事例が少ないので更に観察を続ける必要があることがわかった。3) の実験結果では、母ザルの左手/右手の使用率は、0/25, 2/25, 6/26, 10/19, 2/24, 0/23, 4/21, 3/14と8母子ペア全部が左手を有意に多く使用した。

4) では、眼鏡、バケツ、人形を拾い上げる手を各3試行ずつ観察したが、右利きの者は右手、左利きは左手を有意に多く使用した。したがって大学生の場合、緊急逃走時に事物を拾い上げるときには利き手を使用することが判明した。

3)と4)の結果を総合すると、サルは左手が利き手と推定することができ、緊急時における逃走時に事物を拾い上げるときの使用手を、利き手の指標として使用することの有効性が示唆される結果となった。

マカクザルにおける利き手の使用と大脳両半球の構造的・機能的非対称性との関係づけおよび大脳両半球非対称化に関する進化的考察

岩淵 輝・清水 博(東京大・薬)

利き手使用時の大脳皮質の機能を調べるために、アカゲザル(*Macaca mulatta*)に「利き手」として固定した手を使用する課題(レバー放し運動による視覚刺激弁別性 GO/NO-GO 課題)を行わせた。課題遂行中のサルの大脳両半球の運動野(ブロードマンの4野)、運動前野(6野)、前頭前野(8野)よりニューロン活動を記録し、「利き手」の運動に関連したニューロン活動と、その他の課題関連のニューロン活動の存在部位を領野別および層別に解析した。得られたニューロン活動がどの層に存在するかを正確に決定するために、測定には、京都大学霊長類研究所・神経生理研究部門で開発されたカーボン・ファイバー電極法を用い、皮質の第Ⅰ層から第Ⅵ層にわたる全層から200 μ mステップで記録した。その結果、使用手と反対側の大脳皮質では、4野、6野、8野、の順に「利き手」の運動に関連したニューロン活動が多くみられることが判明した。さらに細かく、これらの「利き手」の運動関連ニューロン活動の層分布を調べると、4野ではⅡ-Ⅵ層の広範囲にわたって多数存在するのに対し、6野ではⅤ・Ⅵ層に、8野ではⅤ層に、それぞれ多いという特徴が見られた。また、GO/NO-GOの視覚刺激関連のニューロン活動は、4野では認められず、6野ではⅡ・Ⅲ層に、8野ではⅢ-Ⅴ層に多数、認められた。NO-GOの行動に関連すると考えられるニューロン活動は、4野では認められず、6野と8野の非常に少数のトラックにおいてのみ見られた。以上の結果より、課題遂行時の巨視的な情報の流れは次のように推測された。すなわち、8野の浅層(Ⅱ・Ⅲ層)に伝えられた視覚関連の情報が、層に垂直な深層(Ⅴ・Ⅵ層)方向へも、層に平行な6野の浅層部方向にも運ばれる。6野の浅層部に伝えられた視

覚刺激関連の情報は、層に垂直に下降するにつれて、次第に運動関連にその性格を変え、6野深層部で運動と強く結び付いた性質を示すようになり、さらには4野へ送られることにより、運動の遂行に寄与する。

使用手と同側のニューロン活動についても同様な解析を進めており、今後「利き手」の使用と大脳両半球非対称化に関する考察を行う予定である。

課 題 10

肉眼解剖学的解析による霊長類上肢の系統発生に関する研究

山田 格(新潟大・医)
本間 敏彦(順天堂大・医)
小泉 政啓(岩手医大・医)

著者らは本共同利用研究で霊長類の上肢筋の系統発生学的研究を継続的に行なってきた。本年度の成果は以下の通りである。

①原猿類前腕屈筋群の系統発生学的研究

原猿類は一般にキツネザル、ロリス、メガネザルの3下目に分類される。著者らは先にスローロリスの前腕筋について精査し(山田:1986, 1987)、特に浅指屈筋を構成する独立の2筋束が近位-遠位に連なった単純な形態が特異的であった。これは、先にヒトで確認した2筋束の配列(山田:1986)がより単純化したものとして理解できる。

今年度はワオキツネザル(*Lemur catta*)、ブラウンキツネザル(*Lemur fulvus*)の上肢をヨウ素-ヨウ化カリウム溶液(Bock & Shear, 1972)で染色しながら実体顕微鏡下で剥皮し、水浸して実体顕微鏡下で詳細に解剖した。

注目すべきは浅指屈筋の構成で、これらの種でもこの筋は独立した2筋束からなるが、それぞれがほぼ完全に独立しておりヒトやスローロリスで多少とも癒合しているのとは大きく異なる。この所見はアイアイ(*Daubentonia madagascariensis*)のものとは一致し、これがキツネザル下目の特徴である可能性もあるので、さらに検索を進めた。またロリス下目、メガネザル下目でも所見を確認する必要がある。

②虫様筋・骨間筋の神経支配様式に関する研究

大型類人猿の解剖所見はヒトの所見に酷似するとされる。しかしチンパンジーでは長掌筋に尺骨